

## Cara uji tingkat kemudahan pelarutan emas-perak dari bijih dengan sianidasi





© BSN 1994

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin, menggandakan dan mengumumkan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## LATAR BELEKANG

Salah satu cara pelarutan logam emas dan perak dari bijih adalah dengan sianidasi. Akan tetapi tidak semua bijih emas perak dapat dengan mudah direaksikan dengan larutan sianida. Oleh sebab itu perlu dibuat standar pengujian tingkat kemudahan pelarutan logam emas dan perak dari bijih dengan sianidasi.

Standar <sup>ini</sup> mengacu kepada :

- Woodcock, The Metallurgy of Gold and Silver with Reference to other Precious Metals, AMF Incorporated, 1976.
- Van Zyl, Hutchison IPG, Kiel JE (ed), Introduction to Evalution, Disign and Operation of Precious Metal Heap Leaching Projects, SME, Colorado, 1988.



## DAFTAR ISI

	Halaman
LATAR BELAKANG	
1. RUANG LINGKUP	1 dari 7
2. DEFINISI	1 dari 7
3. PRINSIP	1 dari 7
4. PERSYARATAN UJI	1 dari 7
5. PERALATAN	2 dari 7
6. PEREAKSI	2 dari 7
7. PROSEDUR	3 dari 7
8. PERHITUNGAN	5 dari 7



## CARA UJI TINGKAT KEMUDAHAN PELARUTAN EMAS-PERAK DARI BIJIH DENGAN SIANIDASI

### 1. RUANG LINGKUP

Standar ini meliputi definisi, prinsip, persyaratan uji, pereaksi, peralatan, prosedur dan perhitungan.

### 2. DEFINISI

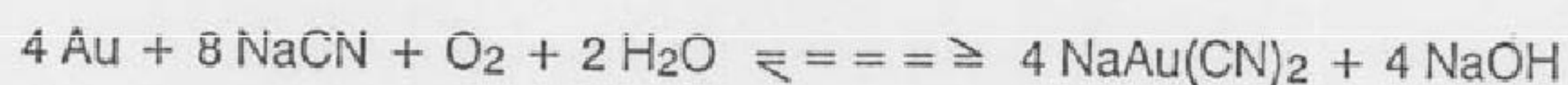
- a Sianidasi adalah proses pelarutan logam emas dan perak dari bijih di dalam larutan sianida, sehingga diperoleh larutan kaya (pregnant solution) serta ampas (tailing) yang berupa padatan.
- b Larutan kaya (pregnant solution) adalah larutan sianida yang telah mengandung banyak ion logam emas dan perak kompleks hasil pelarutan.
- c Pulp adalah campuran padatan hasil giling dan cairan.

### 3. PRINSIP

Bijih emas setelah mengalami pengecilan ukuran hingga kehalusan tertentu kemudian direaksikan dengan larutan sianida selama waktu tertentu pada pH 10.5 dengan penambahan kapur.

Larutan yang dihasilkan kemudian dipisahkan dari padatnya untuk ditentukan konsentrasi sianida bebasnya, kandungan logam emas dan perak serta kapur (CaO).

Reaksi yang terjadi di dalam proses sianidasi pada kondisi normal adalah sebagai berikut :



Dari pengamatan yang dilakukan akan diperoleh informasi antara lain :

- (a). persen emas dan perak terlarut pada waktu tertentu ;
- (b). konsumsi NaCN per ton bijih, dan
- (c). konsumsi kapur per ton bijih.

### 4. PERSYARATAN UJI

Di dalam umpan harus tidak terdapat butiran emas kasar ( $+ 74 \mu\text{m}$ ). Apabila diketahui adanya butiran-butiran emas kasar, maka harus dilakukan konsentrasi Gravimetri dan Amalgamasi terhadap bijih tersebut, kemudian ampasnya di sianidasi.



## 5. PERALATAN

Peralatan uji yang digunakan adalah :

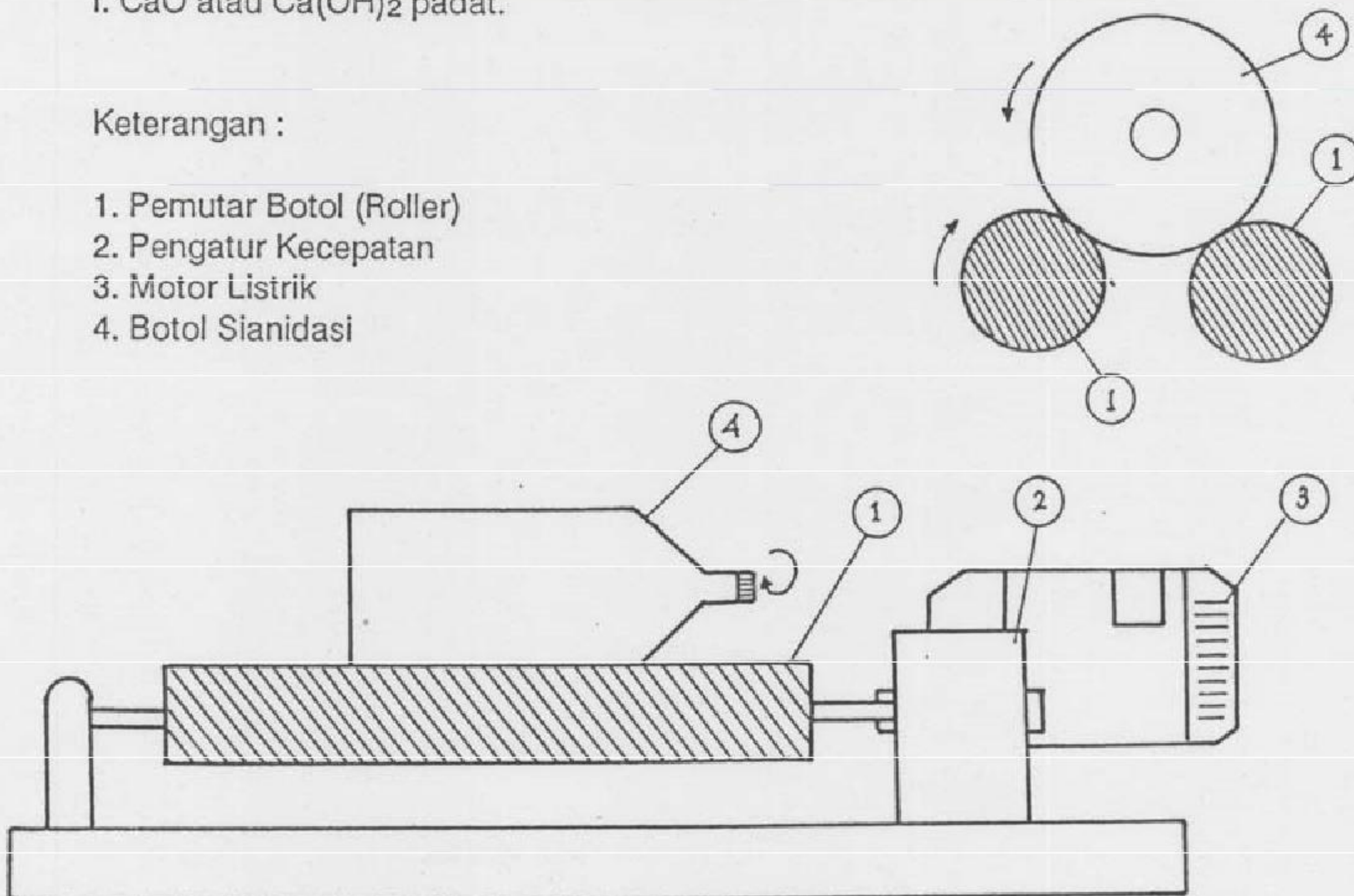
- Roller (lihat Gambar 1) sebagai pemutar.
- Botol sianidasi dengan kapasitas 4.5 liter.
- Peralatan pengambilan contoh serta analisa kimia.

## 6. PEREAKSI

- Larutan Natrium Sianida (25 g/l NaCN).
  - Larutkan 25 g NaCN ke dalam 1000 ml air.
- Larutan Perak Nitrat (1.7329 g/l AgNO<sub>3</sub>)
  - Larutkan 1.7329 g ke dalam 1000 ml asam nitrat 0.1 N, kemudian simpan dalam botol berwarna gelap.
- Indikator Kalium Iodida (10 % larutan KI)
  - Larutkan 1 g KI ke dalam 10 ml air.
- Larutan standar asam (N/28 asam sulfat atau 2.25 g/l asam oksalat)
  - Larutkan 0.98 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (97 % BJ 1.84) menjadi 1000 ml dengan air suling.
- Larutan indikator Fenolphthalein 0.1 % dalam alkohol 50 %.
- CaO atau Ca(OH)<sub>2</sub> padat.

Keterangan :

- Pemutar Botol (Roller)
- Pengatur Kecepatan
- Motor Listrik
- Botol Sianidasi



Gambar 1. Peralatan Uji Sianidasi



## 7. PROSEDUR

### 7.1. Prosedur Uji

- a. Timbang 500 g bijih dengan ukuran -14 mesh ( $1180\mu\text{m}$ ).
  - b. Giling bijih di dalam Ball Mill sampai mendapatkan ukuran -200 mesh ( $-75\mu\text{m}$ ), dengan menambahkan :
    - 333 ml air untuk mendapatkan 60 % padatan, dan
    - kapur untuk mendapatkan pH 10.5.
  - c. Keluarkan pulp dari dalam ball mill dan masukkan kedalam botol 4.5 liter yang telah ditimbang sebelumnya.  
Bilas ball mill dengan air secukupnya.
  - d. Aduk pulp secara perlahan dan biarkan mengendap. Apabila sudah terbentuk larutan jernih dibagian atas pulp tersebut, pipet larutan tersebut sebanyak 10 ml dan konsentrasi kapurnya dengan menggunakan prosedur pada butir 7.2.
- Catatan :
- (i). Apabila konsentrasi kapurnya antara 0 dan 0.01 % CaO tambahkan 100-400 g/ton kapur kemudian lanjutkan ke tahap e.
  - (ii). Apabila konsentrasi kapurnya antara 0.01 dan 0.02 % CaO lanjutkan ke tahap e.
  - (iii). Apabila konsentrasi kapurnya melebihi 0.02 % CaO maka hentikan percobaan dan mulai dari awal kembali.
- e. Tambahkan air untuk mendapatkan berat 1950 g. Kemudian tambahkan 50 ml larutan sianida, sehingga berat pulp total adalah 2000 g atau 25 % solid.
  - f. Pasang penutup botol yang telah diberi lobang berdiameter 6 mm, letakan botol diatas roller kemudian putar selama 1 jam.
  - g. Ambil botol dari 'roller' dan diamkan hingga terbentuk larutan jernih di atas pulp. Pipet 13 ml dari larutan jernih tersebut, dan putar kembali di atas roller.
  - h. Saring contoh yang telah dipipet tersebut dengan kertas saring standar berpori halus dan ambil 10 ml filtratnya. Tentukan kandungan sianida dan kapur pada contoh tersebut dengan menggunakan prosedur pada butir 7.2.
- Catatan :
- (i). Apabila konsentrasi sianida masih di atas 0.06 % terus kan tahap pengujian tersebut.
  - (ii). Apabila konsentrasi sianida di bawah 0.06 % tambahkan sianida untuk mengembalikan konsentrasi sianida menjadi 0.08 %
  - (iii). Apabila konsentrasi kapurnya masih di atas 0.01 % (tidak melebihi 0.02 %) terus kan tahap pengujian tersebut.
  - (iv). Apabila kekuatan kapurnya di bawah 0.01 %, tambahkan kapur untuk mengembalikan konsentrasi kapur sehingga kurang lebih 0.015 %.
- i. Periksa konsentrasi sianida dan kapur sesudah 8 jam pengadukan dengan



menggunakan prosedur 7.2. kemudian putar kembali botol di atas roller untuk selama 24 jam.

- j. Saring pulp dan simpan filtratnya untuk analisa kimia.
- k. Cuci pulp yang tersisa di dalam botol dan encerkan ampas saringan (filter cake) hingga menjadi kurang lebih 10 % padatan.
- l. Saring kembali ampas tersebut dan buang filtratnya.
- m. Tentukan kandungan cyanida dan kapur dalam larutan akhir (filtrat butir 7.1.) dengan prosedur titrasi pada butir 7.2. Catat konsentrasi NaCN dan CaO pada akhir proses.
- n. Ambil 250 ml larutan kaya (pregnant solution), tentukan kandungan emas dan perak nya dengan AAS.
- o. Keringkan ampas hasil saringan (filter cake), timbang dan catat beratnya dan tentukan kandungan emas dan peraknya dengan prosedur standar.
- p. Tentukan kandungan emas dan perak dari bijih (umpan) dengan prosedur standar.

Catatan :

Prosedur ini dapat dilakukan dengan waktu yang lebih panjang untuk mendapatkan persen pelarutan Au yang maksimum.

## 7.2. Prosedur Titrasi

### (a). Sianida

Ambil 10 ml larutan jernih hasil penyaringan, tambahkan 4 tetes 10 % KI, larutkan titrasi sampai terbentuk endapan berwarna kekuningan dengan menggunakan larutan standard perak nitrat (1.7329 g/l).

$$1 \text{ ml AgNO}_3 = 0.010 \% \text{ NaCN}$$

Keterangan :

Di dalam larutan murni, titrasi ini menentukan semua sianida bebas ( $\text{CN}^-$  ion) ditambah sianida yang terdapat sebagai NaCN dan  $\text{Ca}(\text{CN})_2$  yang tidak terurai. Apabila terdapat tembaga dan seng sianida, maka sebagai sianida dalam bentuk kompleks terdeteksi bersama dengan sianida bebas sehingga hasilnya tidak akurat.

### (b). Kapur

Ambil larutan yang sudah dititrasi sianida bebasnya, kemudian tambahkan 1 ml larutan perak nitrat, dan tetes indikator fenolphalein sehingga berwarna merah jambu. Kemudian lakukan titrasi dengan asam sulfat ( $1/28 \text{ N H}_2\text{SO}_4$ ) hingga berwarna merah jambunya hilang.

$$1 \text{ ml } 1/28 \text{ N H}_2\text{SO}_4 = 0.010 \% \text{ CaO}$$









**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)